



Instituto Politécnico de Tomar

## Redes de Dados II

### Trabalho prático em hardware

13 de maio de 2022

13 de maio de 2022  
Daniel Graça, n.º 20948  
Guilherme Lourenço, n.º 23053  
Grupo 9

## Índice

OBJETIVOS .....	2
CENÁRIO A .....	3
TOPOLOGIA DA REDE GERAL (TURMA) .....	3
TOPOLOGIA DA REDE INDIVIDUAL .....	3
TABELA DE ENDEREÇAMENTO GERAL (TURMA) .....	4
TABELA DE ENDEREÇAMENTO INDIVIDUAL .....	4
MONTAGEM DO EQUIPAMENTO .....	5
CENÁRIO A – RIPv2 .....	8
CONFIGURAÇÕES BÁSICAS .....	8
CONFIGURAÇÃO RIPv2 .....	9
CONFIGURAÇÃO DAS ROTAS ESTÁTICAS .....	10
CENÁRIO B - OSPF .....	11
REMOVER AS CONFIGURAÇÕES RIPv2 .....	11
CONFIGURAÇÕES OSPF .....	11
CONCLUSÃO .....	13

## Objetivos

Este trabalho prático tem como objetivo demonstrar, com dispositivos físicos, os conhecimentos adquiridos com a realização dos trabalhos práticos 1, 2 e 3.

Para além de ser realizado com dispositivos físicos, em período de aula, o tempo para as tarefas foi também limitado, pelo que os alunos terão de demonstrar os conhecimentos em configuração de rotas estáticas, RIPv2 e OSPF sobre pressão, como também os seus conhecimentos em *troubleshooting*.

### Cenário A

## Topologia da rede geral (turma)

192.168.0.0/23

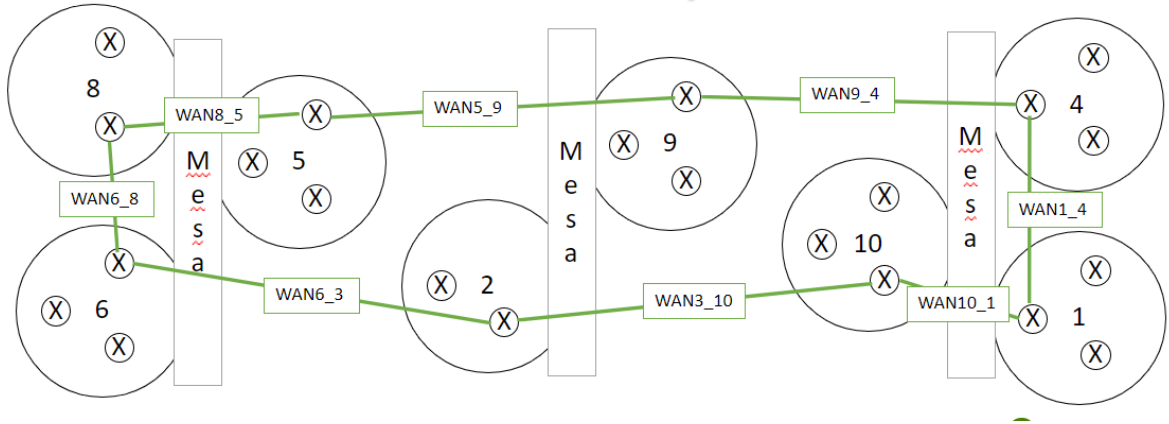


FIGURA 1 TOPOLOGIA DA REDE GERAL (TURMA)

## Topologia da rede individual

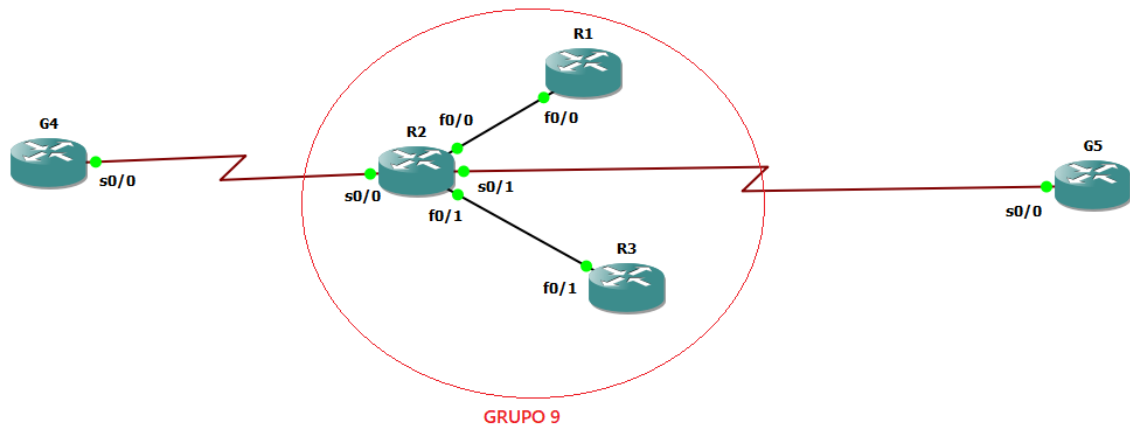


FIGURA 2 TOPOLOGIA DA REDE INDIVIDUAL

### Tabela de endereçamento geral (turma)

Grupo	Sub-rede	Grupo: /27 WAN: /30 Turma: /23	Nome	Portas	Sub-rede
1	192.168.0.224/27		WAN6_8	G6:1 G8:2	192.168.1.0/30
2	192.168.0.128/27		WAN6_2	G6:5 G2:6	192.168.1.4/30
4	192.168.0.192/27		WAN8_5	G8:9 G5:10	192.168.1.8/30
5	192.168.0.64/27		WAN2_10	G2:13 G10:14	192.168.1.12/30
6	192.166.0.32/27		WAN5_9	G5:17 G9:18	192.168.1.16/30
8	192.168.0.0/27		WAN10_1	G10:21 G1:22	192.168.1.20/30
9	192.168.0.96/27		WAN9_4	G9:25 G4:26	192.168.1.24/30
10	192.168.0.160/27		WAN1_4	G1:29 G4:30	192.168.1.28/30

FIGURA 3 TABELA DE ENDEREÇAMENTO GERAL (TURMA)

### Tabela de endereçamento individual

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de Subrede
R1	Fe0/0	192.168.0.121	255.255.255.252
	Fe0/1	192.168.0.97	255.255.255.248
R2	Ge0/0	192.168.0.105	255.255.255.248
	Ge0/1	192.168.0.125	255.255.255.252
	Ge0/2	192.168.0.122	255.255.255.252
	Se0/0/0	192.168.1.25	255.255.255.252
	Se0/0/1	192.168.1.18	255.255.255.252
R3	Fe0/0	192.168.0.113	255.255.255.248
	Fe0/1	192.168.0.126	255.255.255.252

FIGURA 4 TABELA DE ENDEREÇAMENTO INDIVIDUAL

**NOTA 1:** As *interfaces serial* do R2 foram utilizadas para a comunicação entre grupos.

**NOTA 2:** As *interfaces* Fe0/1 do R1, Ge0/0 do R2 e Fe0/0 do R3 fazem parte do nosso esquema, mas acabaram por não ser configuradas.

**NOTA 3:** Foram entregues com este documento os ficheiros de configuração do projeto. No entanto, estes não foram retirados dos routers durante a avaliação, pelo que foram entregues ficheiros realizados no GNS3 de acordo com o que foi feito na avaliação. Alguns erros ocorreram durante a avaliação, erros esses que estão devidamente identificados durante o documento, e que não foram corrigidos com a simulação no GNS3.

## Montagem do equipamento

Procedeu-se à montagem da rede individual, constituída por dois routers *1800 Series* da Cisco e um router *2900 Series* da Cisco.



FIGURA 5 ROUTERS R1 E R3 (DE CIMA PARA BAIXO, RESPETIVAMENTE)



FIGURA 6 ROUTER R2



FIGURA 7 LIGAÇÃO DOS CABOS NO ROUTER R2

**NOTA 4:** Note-se os cabos *serial* ligados ao router R2 para fazer a comunicação com os outros grupos, através de rotas estáticas.



FIGURA 8 LIGAÇÃO DOS CABOS NOS ROUTERS R1 E R3





FIGURA 9 ROUTERS R1, R2 E R3



**NOTA 4:** Note-se que os endereços das interfaces e das redes são diferentes para cada router. As imagens abaixo apenas apresentam um conjunto de comandos **exemplo** para demonstrar conhecimento na configuração dos routers. Esta nota é válida para os vários cenários do documento.

## Cenário A – RIPv2

Este cenário tem como objetivo configurar a rede individual com RIPv2 e comunicar com os outros grupos através de configuração de rotas estáticas.

A rede individual é constituída por três routers: R1, R2 e R3. Os R1 e R2, e R2 e R3 estão conectados diretamente. No entanto, os R1 e R3 não conseguem comunicar entre si. Configurou-se RIPv2 para tornar essa comunicação possível.

### Configurações básicas

Configuraram-se todos os routers com as configurações básicas (*hostname*, *passwords*, *interfaces*, entre outros).

A configuração procedeu-se da seguinte forma:

```
R1(config)#hostname R1
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#enable secret nao mexer aqui
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password benfiquistas
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#password benfiquistas
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#interface f0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.0.126 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

FIGURA 10 CONFIGURAÇÕES BÁSICAS

## Configuração RIPv2

Configurou-se o RIPv2 em todos os routers, da seguinte forma:

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#no auto-summary
R3(config-router)#network 192.168.0.124
R3(config-router)#exit
R3(config)#exit
R3#
*Mar  1 00:22:45.959: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
R       192.168.0.120 [120/1] via 192.168.0.125, 00:00:06, FastEthernet0/1
C       192.168.0.124 is directly connected, FastEthernet0/1
```

FIGURA 11 CONFIGURAÇÕES RIPv2

Esta é uma imagem tirada durante a realização do trabalho, que corrobora que as configurações foram realmente executadas:

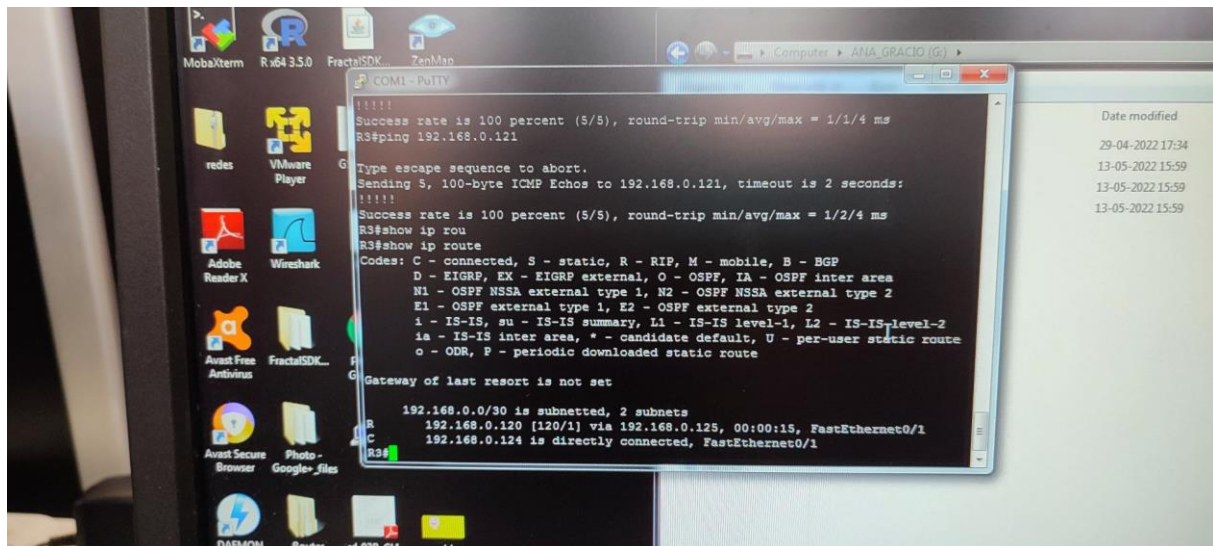


FIGURA 12 TABELA DE ROUTING DO ROUTER R3 (EM AVALIAÇÃO)

## Configuração das rotas estáticas

Para a comunicação entre grupos, foi necessário configurar rotas estáticas.

Foram executados os seguintes comandos:

```
R2(config)#ip route 192.168.1.24 255.255.255.252 192.168.1.26
R2(config)#ip route 192.168.1.16 255.255.255.252 192.168.1.17
```

FIGURA 13 CONFIGURAÇÃO DAS ROTAS ESTÁTICAS

**NOTA 5:** A escolha do uso de rotas estáticas pode não ter sido a melhor. Uma outra solução seria a configuração de uma rota *default*. Isto porque estas rotas estáticas são destinadas às *interfaces* a que estamos conectados diretamente. Uma rota *default* é que permitiria enviar qualquer que fosse o endereço para um dos routers vizinhos, caso este não se encontre na nossa subrede.

Esta é uma imagem tirada durante a realização do trabalho, que corrobora que as configurações foram realmente executadas:

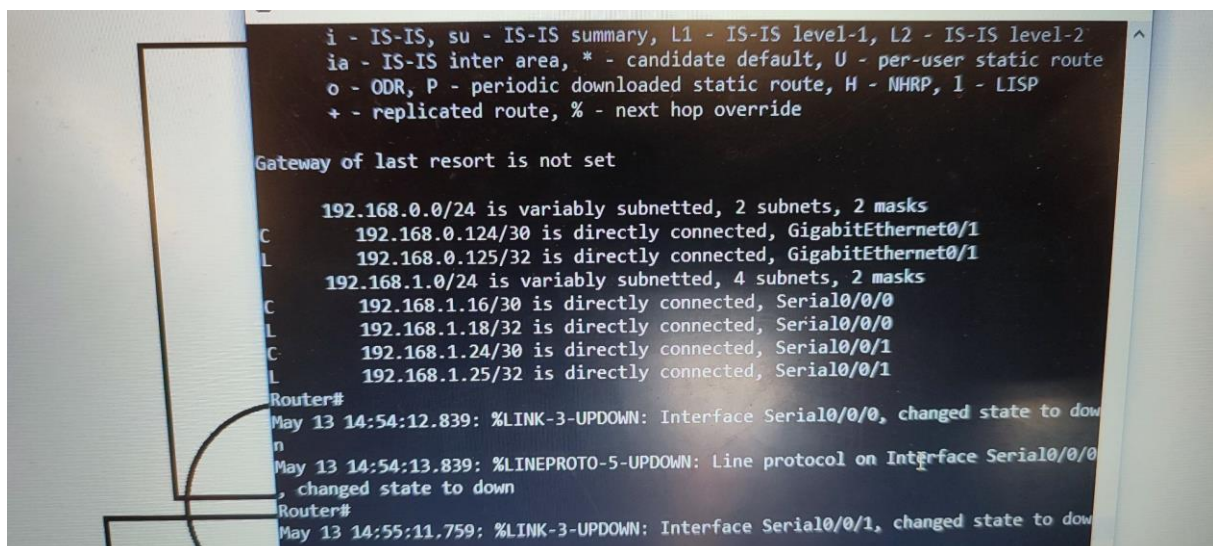


FIGURA 14 ROTAS ESTÁTICAS ENTRE O NOSSO GRUPO E OUTROS

Esta figura acima lista as rotas estáticas entre o nosso grupo e os grupos aos quais estávamos conectados diretamente por cabos *serial* (grupos 5 e 4, respetivamente).

**NOTA 6:** Como se pode ver pela **figura 13**, as rotas estáticas estão a funcionar como configuradas durante a avaliação. Porém, nos ficheiros de configuração da nossa simulação não foi possível realizar *pings* bem sucedidos. Ou seja, as conexões entre os routers da simulação G4, G5 e R2 (ver topologia individual) não estão a funcionar.

## Cenário B - OSPF

Este cenário tem como objetivo configurar a rede individual com OSPF e, tal como o **cenário A**, comunicar com os outros grupos através de configuração de rotas estáticas.

A rede individual é exatamente igual à rede do cenário anterior. Esta é constituída por três routers: R1, R2 e R3. Os R1 e R2, e R2 e R3 estão conectados diretamente. No entanto, os R1 e R3 não conseguem comunicar entre si. Configurou-se OSPF para tornar essa comunicação possível.

### Remover as configurações RIPv2

Primeiramente, desativou-se o RIPv2 para que se utilize as configurações OSPF que se irão executar.

Para que seja possível utilizar OSPF, foi necessário desativar o RIPv2.

Para tal executou-se o seguinte comando:

```
R1(config)# no router rip
```

FIGURA 15 DESATIVAÇÃO DO RIPv2

### Configurações OSPF

Configurou-se OSPF em todos os routers, da seguinte forma:

```
R1(config)#router ospf 123
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#auto-cost bandwidth 1000
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-router)#auto-cost reference-bandwidth 1000
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
   Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.
R1(config-router)#network 192.168.0.120 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.0.96 0.0.0.7 area 1
```

FIGURA 16 CONFIGURAÇÕES OSPF



```

R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C      192.168.0.120 is directly connected, FastEthernet0/0
O      192.168.0.124 [110/200] via 192.168.0.122, 00:01:40, FastEthernet0/0
R1#ping 192.168.0.126

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.126, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/59/80 ms

```

FIGURA 17 TABELA DE ROUTING DO ROUTER R1

Esta é uma imagem tirada durante a realização do trabalho, que corrobora que as configurações foram realmente executadas:

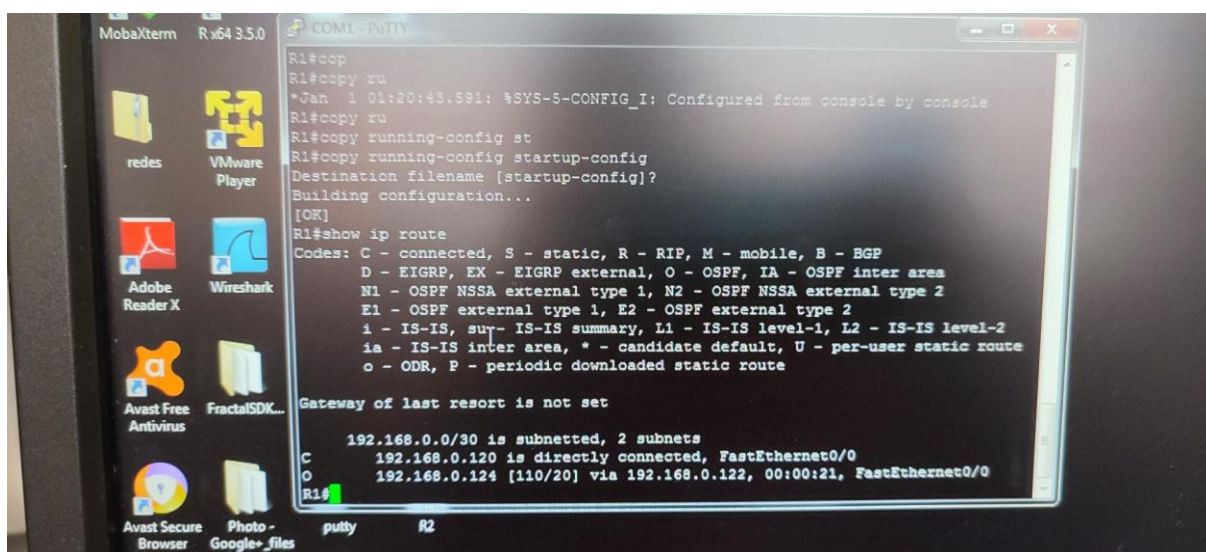


FIGURA 18 TABELA DE ROUTING DO ROUTER R1 (EM AVALIAÇÃO)

**NOTA 7:** Apesar de nos ficheiros de configuração enviados juntamente com este documento a comunicação OSPF estar a funcionar entre todos os routers, durante a avaliação ocorreu um erro que fez com que o router R3 não recebesse os dados do endereço do router R1 por OSPF.

## Conclusão

Com este trabalho prático pretendeu-se demonstrar conhecimentos sobre configuração de rotas estáticas, RIPv2 e OSPF numa rede, bem como capacidade de *troubleshooting* e cooperação em equipa e trabalho entre diversos grupos.